

الماء في ظلال القرآن والشريعة

– دراسة جغرافية –

أ.م. فؤاد عبدالله محمد

جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات

المقدمة:

اهتديت الى فكرة البحث وانا اتأمل كلمة "الماء" بحروفها الثلاث ، وكلمة "السماء" بحروفها الاربعة ، ومدى التشابه بينهما وزناً وتماثل حروف ، اذ تشكل الاولى من الثانية بمقدار ما تشكل من مساحة الكرة الارضية ، ثم ان السماء كانت كذلك لانها تعلو ماتحتها من الارض ، ومادام الماء مصدره السماء فهو يسمو ، وسمو الشيء من سمو مصدره. ولادل على ذلك من انه اساس الحياة في الكون ، يقول الله جل جلاله ((وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ (الانبياء ٣٠))

وتتجلى اهميته في انه السائل الوحيد من بين جميع السوائل في الطبيعة بخاراً كان أم مطراً أم انهاراً جاريات ماءً مخزوناً أكان ينابيعاً او اباراً أم نافورات ، الذي يتميز عنها بخواصه الكيميائية والفيزيائية وبتشكيله وطبيعته سائلاً ومذيقاً ووسيطاً. فبدونه لاوجود للحياة ، فالحياة في الطبيعة ابتدأت في وسط مائي ، كما اعتمدت جميع الكائنات في أنشطتها عليه ، فجميع التفاعلات التي تحصل في الخلية الحية تحدث في وسط مائي، فضلاً عن دخوله في تركيب معظم مكونات الخلية والانسجة الحية منها والميتة ، انساناً كان أو حيواناً أو نباتاً.

ان البحث في هذا المكون العجيب صفاتاً وخصائص وميزات ، طبيعة وتشكيلاً وظواهرات ، دوراً واهمية في حياة الانسان والحيوان والنبات وبقية المخلوقات ، ليجتاح منا كتباً بل ومجلدات. لذا سينصب هدف البحث على بيان أهمية الماء كعنصر جغرافي وكمكون رئيس للهواطل التي تتسبب في المياه السطحية الجارية

(انهارا ، جداولاً و بحيرات ٠٠٠٠) ، كذلك مايتغلغل منها في ثنايا الارض وبين الطبقات (المياه الجوفية) ، فضلاً عن علاقته بالارض خزناً وبالنبات امتصاصاً ونموا وبالفيزان طغياناً وبالرواسب حملاً ونقلًا ، في ضوء الاعجاز العلمي للقران الكريم وبقدر تعلق الامر بها كظواهرات جغرافيات تؤثر وتتأثر بعضها بالاخريات ، وليس تفسيراً للآيات الكريمات.

هذا البحث محاولة متواضعة لبحث أوسر اغوار هذا المخلوق العجيب ، لنذكر قدرة الخالق المطلقة ، وبيان قابلية وقدرة الجغرافي في التفاعل مع غيره من العلوم الاخرى تأثراً وتأثيرات فضلاً عن تأكيد اهميته (الماء) ، من اجل تقنين استخدامه والحفاظ عليه من كل مايشوبه ويكدره ، به نحواً ومن غيره نموت فهو اكسير الحياة.

اولاً: الهواطل

١- دورة الماء في الطبيعة. كان الاعتقاد السائد لقرون طويلة (القرون الوسطى) ، ان دورة الماء من المحيط الى الانهار مصدرها باطن الارض ، ولقد ظل هذا الاعتقاد سائداً حتى اواخر القرن السابع عشر، عندما بدأ العلماء والمفكرون يفطنون الى ان دورة الماء من المحيط الى الانهار لم تكن في باطن الارض ، ولقد ورد ايضا في كتاب قواعد الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ان العالم الفلكي الانجليزي ادموند هالي (Halley 1748) اثبت ان دورة المياه خلال الجو تكون عن طريق تبخر مياه البحار والمحيطات ثم سقوطها امطاراً. قال تعالى ((وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا) النبأ ١٤))

ومن الجدير بالذكر ان مياه الامطار الساقطة على الارض تتوزع على النحو

الاتي:

- جزء يتبخر مباشرة ويعود الى الغلاف الجوي.

- جزء يجري على السطح وتتكون منه الانهار والجداول ويسمى الماء المنطلق (Run-

off)

- جزء يدخل الى التربة ويتسرب منها الى الصخور التي تحتها ويسمى الماء المتخلل (Percolating water) والذي يتخلل الى مستودعات المياه الجوفية (١) .

ان دورة الماء (The water cycle) تبين ان الماء فوق الارض في حركة دائمة منذ بلايين السنين ما بين سائل او بخار او مادة صلبة ، فالارض لاتصلح للحياة بدون الماء ، ودورة المياه ليس لها نقطة بداية وتسيرها الشمس ، فنجدها تسخن مياه المحيطات فيتبخر بعضها بالهواء ، كما ان الجليد والثلج يمكن ان يتساميا (Sublimate) مباشرة ، ويتحولان من الحالة الصلبة لبخار ماء مباشرة ثم ترفعه التيارات الهوائية في الجو مع غيره من انواع الرطوبة ذات المصادر الاخرى ، حيث يبرد في طبقات الجو العليا متكثفاً ومكوناً سحباً تسيرها الرياح حول الارض لتتزل على الارض مطراً او جليداً ، اذ تغذى البحيرات والانهار والينابيع (٢) . يقول تعالى ((الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفاً فترى الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده اذا هم يستبشرون) (الروم ٤٨)) .

بعبارة اخرى ، يعد الماء متبادلاً بين الارض والفضاء في كل الازمان ، وهذا التبادل حاصل بواسطة الحرارة الآتية من الشمس وكذلك السحب من الجاذبية الارضية ، يتبخر الماء من السطوح الرطبة ومن اوراق النباتات ومن البحيرات والمستودعات ويحملها الهواء بخاراً او غازاً ، وعندما يتكاثف بخار الماء يتغير من حالته الغازية الى الحالة السائلة ويسقط على شكل مطر ويغذي الانهار والبحيرات . قال تعالى ((وهو الذي أرسل الرياح بشرى بين يدي رحمته وأنزلنا من السماء ماء طهوراً) (الفرقان ٤٨)) . اذ تحمل الانهار المياه الى المحيطات ويعمل التبخير من على سطح الارض أو المحيطات على وضع المياه ثانية في الفضاء ، وهذا التبادل يجري باستمرار . الماء يذهب من الارض الى الفضاء والى الارض ، قال جل جلاله ((والسماء ذات الرجع) (الطارق ١١)) . هذا التبادل او الدورة الدائمة لمياه الارض تسمى دورة الماء (Watercycle او Hydrologic cycle) (٣) ، ونتيجة لهذه الدورة ، فان كمية الماء العذب الموجودة على سطح الارض هي الكمية نفسها منذ الازل ،

وهذه الكمية يعاد تدويرها مرة بعد أخرى ، وهذا يعني ان المياه تدور دورة متوازنة ومحسوبة عليها تقوم الحياة على الارض . قال تعالى ((وأنزلنا من السماء ماءً بقدر فأسكنناه في الارض وأنا على ذهابٍ به لقادرون) المؤمنون ١٨) .

٢- تكوين الغيوم والأمطار والثلوج

أ- الغيوم: هي ابخرة الماء الموجودة في الهواء والمكثفة بعيداً عن سطح الارض بفعل التبريد الذاتي، اذ تعد حركة التيارات الهوائية حركة صعودية عاملاً أساسياً في تكوين الغيوم ، يعد التبرّد نتيجة انتشار الاهوية، الاصل في تكوين معظم الغيوم التي هي في حقيقتها عبارة عن قطرات دقيقة من الماء او من بلورات الثلج او من بلورات الجليد او من القطيرات والبلورات معاً ، ويرتبط هذا والتيارات الصاعدة بعلاقة قوية، ويستمر الهواء صعوداً وتأخذ درجة حرارته بالانخفاض طالما كان الهواء بعيداً عن حالة التشبع حتى يصل حداً يصل فيه الى نقطة الندى ، التي تعني ارتفاع ما يسمى مستوى التكاثف وعنده تبدأ عملية تكوين الغيوم(٤) .

يعد توفر نويات التكثيف عنصراً اضافياً ضرورياً لتكون السحب ، ونويات التكثيف ، هي جزيئات صغيرة تعد مواقع مفضلة لتكون الاولى لقطيرات السحب ، ويكون لنويات التكثف هذه جاذبية كيميائية للماء، مما يساعد على التكوين المبدئي لقطرات السحاب ، وتتضمن عملية تكون قطرات السحاب ثلاثة عناصر رئيسية: (٥)

- اتحاد الرطوبة (بخار الماء) .

- نويات تكثيف السحب .

- قوى رفع واسعة الانتشار لتبريد الهواء .

توجد انواع عديدة للسحب ، وهذه تعتمد على طريقة التصعيد او الرفع الهوائي ، وعلى كل حال يمكن القول بان السحب التي تحدث من جراء صعود الهواء اثناء المنخفضات الجوية تنتشر على شكل طبقة واسعة من الغيوم (السحاب الطبقي) ،

بسبب طبيعة صعود الهواء البطيئة. يقول الله تعالى ((الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً فيسقطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفاً ۝ (الروم ٤٨)) ۝

اما في حالة التصعيد الناتج من تسخين سطح الارض وارتفاع الهواء المجاور له نحو الاعلى فان السحب التي تتشكل بهذه الطريقة تعود لمجموعة السحب الركامية) ٦). قال تعالى ((ألم تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله ۝ (النور ٤٣)) ۝ ورغم تعدد اصناف وانواع السحب ، الا ان لها مشتركا أساسياً ، هو عملية التكثف لبخار الماء الناتج عن عملية التصعيد او الرفع الهوائي ۝

ب- الامطار. يقصد بالمطر تكاثف الابخرة الموجودة في الجو وسقوطها على شكل قطرات مائية صغيرة ، ان سقوط المطر ما هو الا نتيجة انخفاض درجة حرارة الاهوية المشبعة ببخار الماء والموجودة في اعلى الجو دون نقطة الندى ، وعندما تكون الكتلة الهوائية متصفة بعدم الثبات عندها تتكاثف الابخرة مكونة الغيوم التي تتجمع ذراتها عند وصولها الى مستويات اشد برودة من سابقتها فتتشأ القطرات المائية التي تبدأ بالنزول الى سطح الارض فتعرف بالمطر (٧) ۝ يقول تعالى ((هو الذي أنزل من السماء ماءً ۝ (النمل ١٠)) ۝

ان كمية بخار الماء الموجودة في الهواء من الممكن حملها من دون ان تتبعثر كثافتها ، ويعتمد ذلك على حرارة الهواء، حيث ان زيادة الحرارة تعني امكانية حمل كميات اكبر من بخار الماء، وعندما تزداد الرطوبة في الجو نتيجة لبرودته ، فان كمية الماء التي على الهواء القيام بحملها على شكل بخار تكون كبيرة ايضا ، وبعض البخار يتحول الى ماء سائل مكوناً قطرات تسقط بسبب وزنها ۝

والسؤال الذي يتبادر الى الذهن: ما الذي يسبب برودة الجو حتى يصبح البخار المتكاثف مطراً أو ثلجاً ؟

ان السبب الاساس هو صعود الهواء الدافئ الى ارتفاعات اعلى وابرء ، اذ توجد حول الارض طبقة من الهواء الذي تضعف كثافته من الارض نحو الاعلى ۝ اما

ضغطها فيكون اعظم عند مستوى الارض ، ويقل مع الارتفاع عندما يرتفع الى مستوى طبقة جوية فوقه واخف منه ، فانه يتمدد لان الضغط المسلط عليه يكون اقل ، والتمدد يبرد الهواء بواسطة السماح لجزيئاته لان تنتشر الى مسافة ابعد ، وبهذا مقللا من تذبذب تصادمها ، واذا ماكان التبريد كافيا فان البخار يتكاثف كقطرات من الماء وهذه القطرات تكون المطر (٨) ، ان عملية التكثيف تسهل بوجود الدقائق الصغيرة من الغبار او الملح التي تحمل بواسطة الرياح والتي تكون موجودة دائماً في الجو. يقول عز وجل ((وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين)

الحجر (٢٢))

ان دفع الهواء الى الاعلى يحدث عن طريقين اساسيين:

الاول: الرياح التي تهب صوب التلال او الجبال فانها تجبر لان ترتفع فوق الحاجز ، والهواء المرتفع يبرد ، كما سبق. هذا هو السبب المألوف للمطر او الثلج في المناطق الجبلية. قال تعالى ((وجعلنا فيها رواسي شامخات وأسقيناكم ماء فراتاً) المرسلات (٢٧))

الثاني: عندما تقابل كتلة من الهواء الدافئ الخفيف ، كتلة باردة وثقيلة ، فان الهواء الاخف يرتفع فوق الهواء الاثقل ، ويجب على الهواء الدافئ ان يرتفع. كما ان هناك طريقة ثالثة ، وهي ارتفاع الهواء الساخن القريب من سطح الارض الى مستويات يحدث عندها تكثيف للرطوبة ، وهذا هو سبب معظم العواصف الرعدية التي تحدث في ايام الصيف الحار (٩).

ج- الثلوج: اما بالنسبة للثلوج فهي على انواع عديدة ، ولا تختلف عن الامطار في انها صورة من صور التكاثف ، ولكن الاختلاف في تعقد الظروف المكونة لها ، وهنا سنكتفي بالشرح لموضوع تشكّل البرد ، احد اهم هذه الظواهر واكثرها تعقيدا ، ويتجلى تعقيد هذه الظاهرة من خلال العمليات بالغة التعقيد التي ترافق تشكّل البرد ، لان تشكّله يتم اثناء العواصف الرعدية ، والتي تصل فيها سرعة التيار الهوائي المتجه لاعلى الغيمة الى (١٦٠ كم/ساعة) او اكثر.

مراحل تشكّل البرد حسب أحدث الحقائق العلمية:

في البداية تبدأ التيارات الهوائية بدفع وسوق الغيوم المتفرقة باتجاه الاعلى ، فحبّات البرد الصغيرة تتطلب تشكيلها تيارا هوائيا وسطياً (٤٥ كم/ساعة) ، اما حبّات البرد المتوسطة فتتطلب تيارا بسرعة (٨٨ كم/ساعة) تقريبا ، في حين تتطلب حبّات البرد الكبيرة تيارا هوائيا سرعته (١٦٠ كم/ساعة) تقريبا ثم تبدأ هذه الغيوم بالتجمع والتألف ثم بعد ذلك تتراكم الغيوم فوق بعضها البعض مشكلةً ما يعرف الابراج العالية (الغيوم الركامية) ، التي تمتد لعدة كيلو مترات في الغلاف الجوي . في هذه الغيوم سوف تبدأ قطرات المطر بالتشكّل ، وكل مليون قطيرة ماء باردة سوف تتجمع لتشكّل قطرة مطر واحدة ، والان يبدأ تشكّل البرد عندما تكون درجة الحرارة منخفضة جداً (أقل من درجة التجمد) ، حيث تتجمع قطرات الماء الصغيرة والشديدة البرودة لتتجمد وتشكّل حبة البرد (١٠) .

ويقول العلماء ان حبة البرد الواحدة والصغيرة يستغرق تشكيلها (٥-١٠) دقائق ، وتحتاج لمئات الملايين من قطيرات الماء التي تتجمع لتشكّل حبة برّد واحدة ، وقد يصل احيانا قطر حبة البرد الى (١٥) سنتمترا تصطدم بالارض بسرعة (١٨٠ كم/ساعة) .

يتشكّل البرد على ارتفاعات عالية تصل (١٨) كيلومترا ، ويؤكد العلماء على ان الغيمة الاطول تمتلك فرصة اكبر في تشكّل البرد بسبب ملامتها لطبقات الجو العليا شديدة البرودة . والتيارات الهوائية القوية مطلوبة لتأمين تشكّل البرد وحمله والتغلب على قوة الجاذبية الارضية ، خصوصا اذا كانت حبّات البرد كبيرة ، وهذه التيارات هي مايسبب تشكّل ابراج من الغيوم الركامية (١١) .

بعبارة اخرى ان البرد لايتكون الا في حالة خاصة من حالات تشكّل الغيوم ، وهي الغيوم الركامية ، التي تختلف درجة حرارة قاعدتها عن قماتها ، وبسبب هذا التشكّل الجبلي للسحاب يتكون البرد (١٢) . يقول تعالى ((وَيُنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ)) (النور ٤٣) ، وكلما كان التيار الهوائي المتجه الى الاعلى قويا ،

كانت حبات البرد أكبر، وعندما يعجز التيار الهوائي عن الحمل فان حبات البرد تستسقط ، لذلك عندما تقطع حبة البرد الى نصفين نلاحظ عددا من الحلقات على شكل طبقات متعددة، وهذا يعني ان حبة البرد تتشكل على مراحل ، كل مرحلة تنمو فيها حلقة ، وقد لاحظ العلماء ان المطر ينزل من كل الغيمة ، بينما البرد يسقط فقط من ممرات محددة من الغيمة ، وتدعى صفوف البرد (١٣) .

ومما هو جدير بالذكر ان البرق (Lightning) من البرد، ففي عام ١٩٨٥ قدم ولاول مرة في مؤتمر دولي ، ان البرد هو السبب الحقيقي لتكوين البرق ، فعندما يتحول البرد من سائل الى جسم صلب تتكون الشحنات الكهربائية الموجبة والسالبة ، وعندما تدور حبة البرد توزع الشحنات الموجبة والسالبة وعندما يستمر الدوران تقوم بعملية التوصيل الكهربائي ، فالبرق من البرد (١٤) . يقول تعالى ((وَيُنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَنَ جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقُهُ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ) (النور ٤٣)) .

ثانيا: المياه السطحية (Sufase water)

لا يخفى ما للمياه من اهمية اساسية في حياة الانسان ، اذ انها العصب الحيوي للحياة على الكرة الارضية وبالإضافة الى الاعتماد الكلي للحياة على المياه ، فانه لا يمكن ان تقوم زراعة او صناعة بدونها ، ونرى ان المياه السطحية (البحيرات، البرك، الانهار، الجداول) وبصورة خاصة الانهار هي المصدر الرئيس لحاجة الانسان. وقد شهدت احواض الانهار الكبيرة ، كحوض وادي الرافدين وحوض النيل بداية تطور حضارة الانسان، كما وان المياه السطحية الجارية (الانهار) هي من اكثر العمليات الجيومورفولوجية انتشارا واكثرها اهمية في التأثير على سطح الارض .

- مصادر مياه الانهار: تعتبر الهواطل المصدر المباشر لمياه الانهار، قال تعالى ((وأرسلنا السماء عليهم مدرارا وجعلنا الانهار تجري من تحتهم)) (الانعام ٦) .

يغور قسم من مياه الامطار داخل التكوينات الصخرية والتربة ، ويتحرك خلالها ثم

يخرج بعضه ثانية بشكل عيون او ينابيع او حتى بصورة رشح (Seepage)، حيث تقوم هذه المياه بتغذية الانهارثانية (١٥) قال تعالى ((وان من الحجارة لما يتفجر منه الانهار وان منها لما يشقق فيخرج منه الماء (البقرة ٧٤) تعتبر المياه التي تجري في الانهار جزءاً مهماً من دورة الماء في الطبيعة ، وتشمل هذه العملية نطاقاً كبيراً يؤدي دوره فوق المحيطات وعلى سطح اليابسة وداخل الغلاف الجوي المحيط بهما. اذ تعتبر المحيطات المصادر الاساسية لدورة المياه في الطبيعة، كما مر معنا (دورة الماء في الطبيعة) ، ان معظم (حوالي ٩٠٪) من الهواطل يعود فيتساقط مباشرة على المحيطات ، الا ان الجزء الاخر (١٠٪) وهو الذي يهمننا يتساقط على اليابسة ، حيث يجري جزء منه على السطح مكوناً الجداول والانهار. قال تعالى ((ففتحنا أبواب السماء بماء منهمر) القمر ١١) هذه الكمية المحسوبة من المطر اكتشفت مرة اخرى خلال الابحاث الحديثة ، وتقدر هذه الابحاث انه في الثانية الواحدة يتبخر من الارض تقريباً (١٦) مليون طن من الماء ، وهذا يعني ان الكمية التي تتبخر في السنة الواحدة تبلغ (٥١٣) تريليون طن من الماء. هذا الرقم مساو لكمية المطر التي تنزل على الارض خلال سنة ، وهذا يعني ان المياه تدور دورة متوازنة ومحسوبة عليها تقوم الحياة على الارض (١٦) قال تعالى ((والذي نزل من السماء ماء بقدر الزخرف ١١)) .

ان الحقيقة العلمية التي يعترف بها اليوم كل العلماء ، هي ثبات كمية الامطار كل عام ، وهذا ما يؤكد الحديث النبوي الشريف ((ما من عام بأقل من عام ولكن الله يصرفه (رواه البيهقي)) . ان الجزء المتساقط على اليابسة ينقسم الى ثلاثة اقسام: الاول: يعود الى الجو بواسطة التبخر مباشرة (Evaporation) او بواسطة النباتات (Transpiration) .

الثاني: تمتصه الارض كمياه جوفية ، قال تعالى ((فسلكه ينابيع في الارض) الزمر ٢١)) .

الثالث: يجري على السطح (Run- off) ، ويشكل فقط اقل من ربع المياه المتساقطة على اليابسة (١٧) .

قد يصعب تصور كيف ان مياه الامطار كما نراها قد تكون كافية لتزويد الانهار بالمياه التي تجري باستمرار فيها ، وقد اعتقد القدماء ان الماء الذي في الانهار يجري بطريقة سحرية من مركز الارض ، الا انه وفي سنة ١٦٧٤م قام الفرنسي (Clodbear woolf) ، بقياس كمية المياه في اعلى نهر السين ، ووجد بعملية حسابية بسيطة انه يمثل تقريبا (٦/١) كمية المياه الساقطة على ذلك الحوض (١٨) ولتوضيح ذلك اكثر " فلناخذ مثالا بسيطا لحوض نهر دجلة الذي يجري في منطقة مناخية شبه قارية قليلة الامطار. ان معدل سقوط الامطار في حوض دجلة يتراوح بين (١٠٠ملم) سنويا في جنوب العراق الى (١٠٠ملم) سنويا في بعض مناطق الشمال والى اكثر من ذلك في الجبال التركية. وبعملية حسابية بسيطة نرى ان كمية ما يتساقط من الامطار سنويا على الكيلومتر المربع الواحد هو حوالي (١٠٠،٠٠٠) متر مكعب من المياه سنويا في جنوب العراق ، وحوالي (مليون) متر مكعب في بعض مناطق الشمال واكثر من ذلك في الجبال التركية. ان مجموع ما يمر من المياه في نهر دجلة في مدينة بغداد يعادل (٦،٣×١٠^{١٠}) متر مكعب في السنة ، وبذلك نرى ان مساحة (٦٥٤٥٤) كيلو متر مربع من المناطق الشمالية كافية لتغذية نهر دجلة بمياهه. من الواضح ان حوض نهر دجلة اكبر بكثير من هذه المساحة ، وان الفائض من هذه المياه هو ما يعود للتبخر للجو وما يتسرب الى الارض" (١٩) . قال تعالى ((وأنزلنا من السماء ماءً بقدر (المؤمنون ١٨))

عندما تسقط الامطار او يذوب الجليد في منطقة ما من المناطق المرتفعة (الجبال) ، فان المياه تتبع في جريانها الانحدار العام للسطح مكونة ما يعرف بالمسيلات المائية ، وهي عبارة عن مجاري مائية صغيرة غير محدودة الجوانب. قال تعالى ((وماء مسكوب (الواقعة ٣١)) وتتلاقى المسيلات مع بعضها متجمعة في مجاري مائية محدودة الجوانب ، ثم تتلاقى هذه المجاري في اخرى اكبر تدعى الروافد (Tributaries) التي يتكون من التقائها جميعا المجرى الرئيس (النهر) (٢٠) . وبمنظرة عكسية ، أي اذا ماتبعنا مجرى النهر من المصب الى المنبع ، فسوف نجد ان وادي

النهر تتصل به اودية اخرى اقل منه حجما وقوة ، تمده بالمياه والرواسب وهكذا يستمر هذا الوضع حتى نصل الى اصغر الروافد والذي قد لا يتعدى طوله عدة امتار ، وقد يكون عمقه بسيطا لا يزيد عن عشرات السنتمترات. يقول تعالى ((أنزل من السماء ماء فسالت اودية بقدرها فاحتمل السيل زبداً راياء) الرعد ١٧)) هذه الشبكة من الروافد اضافة الى المجرى الرئيس غالبا ماتنشأ في الارض المرتفعة (الجبلىة) ، اذ ينحت النهر رواسب الارض مكوناً اخدودا عميقا فيها ، وكثير من السبل في

الجال ماهي الا اودية جافة ، وصدق الله حين يقول ((وجعلنا في الارض رواسي أن تُميدَ بهم وجعلنا فيها فجاجاً سبلاً لعلهم يهتدون) الانبياء ٣١)) ويستمر النهر في تحد غريب في تعميق مجراه قاطعا للسلسلة الجبلية. يقول تعالى ((أمن جعل الارض قرارا وجعل خلالها أنهارا وجعل لها رواسي)) النمل ٦١))

ان المجموعة النهرية (الروافد والمجرى الرئيس) تتخذ نمطا شجرياً ، ويطلق على هذه المجموعة المختلفة الاطوال والاحجام اسم شبكة التصريف (Drainage Network) ، اذ ان كل الروافد تصرف مياهها في اتجاه الوادي الرئيس ، الذي بدوره ينقلها باتجاه المصب الذي غالبا ما يكون في البحار.

ثالثاً: المياه الجوفية (Underground water)

تشكل المياه الجوفية جزءاً من دورة الماء في الطبيعة وتعتبر مصدراً مهماً من المصادر المائية العذبة ، حيث ان حجمها اكبر بحوالي (٣٠) مرة من حجم بقية المياه العذبة على سطح الارض ، كما وانها تشكل (٠,٦٪) من المياه الموجودة على سطح الارض . وتأتي أهمية المياه الجوفية في كونها المصدر الوحيد للحياة في المناطق التي تفتقر الى المياه السطحية العذبة ، كما وانها بصورة عامة اقل تلوثاً من المياه السطحية (٢١) .

يقوم العلماء اليوم بمحاولات لتخزين الماء الملوث تحت الارض بهدف تنقيته وجعله صالحاً للشرب ، ان تخزين الماء تحت الارض لعدة شهور يؤدي لقتل الجراثيم والفيروسات الموجودة في الماء ، كما ان الابحاث تشير الى ان المياه الملوثة بشدة يمكن ان تنقى بسهولة من خلال ضخها تحت الارض وتركها لمدة كافية ، اذ ان التنقية الطبيعية (Geopurification) ، يمكن ان تزيل الكثير من الشوائب العالقة في المياه ، مثل الزيوت وبعض المواد الكيميائية وكثير من انواع البكتريا والكائنات الضارة (٢٢) . يقول تعالى ((فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ) (الحجر ٢٢)) . ولو تأملنا الآية الكريمة نجد ان البيان الالهي قد ربط بين تخزين المياه وبين كونه قابلاً للشرب والسقاية ، وكأن في هذا الربط اشارة الى اهمية تخزين الماء تحت سطح الارض لجعله صالحاً للشرب ، ومن هذه الاهمية اخذ الانسان يبحث عنها ويستغلها للاغراض المختلفة .

ومن الجدير بالذكر ان جزءاً من مياه الامطار الساقطة يدخل الى التربة ويتسرب منها الى الصخور التي تحتها ، ويسمى الماء المتخلل (Percolating water) والذي يتخلل الى مستودعات المياه الجوفية ، وقد اشار القران الكريم الى حقيقة دورة المياه الجوفية منذ مئات السنين والتي تتم خلالها عمليات تشرب التربة المسامية بالمياه ، ثم تتسرب منها الى باطن الارض وهو ما ينطبق تماماً على التعبير القراني ((أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ) (الزمر ٢١)) . والمياه الجوفية تكون

في حركة دائمة وتتوقف سرعتها واندفاعها على نوعية الصخور التي يتكون منها سطح الارض في سماحها لاندفاع المياه داخلها.

ونستطيع اجمالا ان نقول ان حركة المياه الجوفية في باطن الارض تتوقف على ثلاث صفات رئيسة للصخور هي :

١- المسامية ٢- الانفاذ ٣- الامرار

وعلى كل حال فان معظم الصفات اعلاه تشير الى وجود فراغات او فتحات بين حبيبات الصخر تسمح بحركة ومرور الماء المتخلل عبرها (المسامية والانفاذ) ، كما في الصخور الطباشيرية والرملية ، في حين ان هناك صخورا تسمح بمرور الماء (الامرار) فيها بالرغم من انه ليس بها مسام بين حبيباتها ، كما في صخور الكرانيت والصخر الجيري الدولوميتي من خلال الشقوق والفواصل التي تعمل كأنابيب تسمح بمرور الماء. ومن هنا نستطيع تقسيم الصخور بالنسبة لدراسة المياه الارضية الى اربعة انواع (٢٣)٠

١- صخور مسامية منفذه للمياه الارضية ، مثل الرمل.

٢- صخور مسامية غير منفذة ، مثل الطين.

٣- صخور غير مسامية وممرة ، مثل الحجر الجيري.

٤- صخور غير مسامية وغير ممرة ، مثل الكرانيت.

مما سبق يمكن تقسيم المياه الارضية الى نوعين :

١- المياه الارضية الحرة والتي لا يقيد حركتها الا الجاذبية الارضية.

٢- المياه الارضية المقيدة والتي يقيد حركتها وجود طبقة مانعة كالطين مثلا، اما فوقها او تحتها او كلاهما معا.

اما فيما يتعلق بخزانات المياه الجوفية ، فهي الطبقات او المناطق الحاوية على كمية كبيرة من المياه الجوفية التي يمكن استغلالها ، وتكون هذه التكوينات محصورة من الاسفل بطبقات غير مسامية ولا تسمح بتسرب المياه الى الاسفل ، وتقسم هذه الخزانات حسب المقطع العمودي الى الانواع الرئيسة الاتية : (٢٤)٠

١- التكوينات المائية الغير محصورة (Unconfined Aquifer) ويحد هذا الخزان طبقة صماء من اسفله ، اما اعلاه متصلا اتصالا مباشرا بالضغط الجوي ، ويحده المستوى المائي الارضي من اعلاه ، وتتصل هذه الطبقة اتصالا وثيقا بسطح الارض ، حيث تتأثر بمياه الري والامطار.

٢- التكوينات المائية المحصورة (Confined Aquifer) ويحد الطبقات الحاملة للمياه من اسفل ومن اعلى

طبقات صماء غير منفذة للمياه ، وبهذا تكون المياه داخل الخزانات تحت ضغط كبير ، وتكون بهذا معزولة عن المياه السطحية ، ومصدر هذه المياه عادة يكون بعيدا جدا. وهذا ينطبق مع قوله تعالى ((قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَأْوُكُمْ غُورًا فَمَنْ يَأْتِيكُمْ بِمَاءٍ مَعِينٍ) (الملك ٣٠)).

ان المياه المتخلله داخل الطبقات تحت سطحية والمتكونه على هيئة خزانات جوفية تكون تحت ضغط تلك الطبقات من جميع الجهات ، ويمكن لهذه المياه الجوفية مرة اخرى ان تجد مسلكا اخر الى السطح عبر الينابيع والابار الارتوازية والفوارات الحارة بمختلف انواعها ، يقول تعالى ((وَفَجَّرْنَا الْأَرْضَ عُيُونًا) (القمر ١٢)) او ان تشقق الارض عنها عن طريق البحث والتنقيب بواسطة عدة طرائق جيوفيزيائية ، من اهمها الطرائق الكهربائية (Electric Methods) ، يقول الحق تبارك وتعالى ((وَأَنْ مِنْ الْحَجَارَةِ لَمَّا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ الْأَنْهَارُ وَأَنْ مِنْهَا لَمَّا يَشَقُّ فَيُخْرِجُ مِنْهُ الْمَاءُ) (البقرة ٧٤)).

رابعاً: الفيضانات (Floods)

كل الانهار تبدي صبيبا عاليا عند وقت الهواطل الغزيرة ، وتذبذب الجريان مع الزمن هو نتيجة لتتابع فترات العواصف ، وفي غيرها من الفترات لا يستطيع النهر ان يشكل قناة مستقل بدون جريان فائض او غمر كل حوادث الجريان الممكنة ، وفي الحقيقة يمكن للقناة النهرية ان تحوي بين ضفتيها صبيبا ذا حجم معتدل ، (مرحلة

امتلاء الضفاف (Bank full) ، التي يصل اليها النهر عندما يكون مستوى سطح الماء في المجرى مع المستوى نفسه للسهل الفيضي المجاور له ، والتصاييب العظمى يجب ان تغمر قعر الوادي ضمن التي تتكون بها القناة ، ولهذا السبب تكون ارض او قعر الوادي المنبسط او السهل الفيضي جزء من القناة النهرية خلال حوادث العواصف الغير اعتيادية (مرحلة فوق الضفة) ، حيث يحدث الفيضان (٢٥) .

ان طبيعة هذا الجزء من النهر (السهل الفيضي) المتمثلة باستواء سطحه وخصوبة تربته وتجدها باستمرار مع وفرة المياه الجارية (النهر) ، قد شكلت عوامل جذب واستقطاب للانسان ليمارس فيه انشطته المختلفة (زراعة ، صناعة ، طرق ، الابنية المشيدة.....) ، ولكنه في حقيقة الامر انما يتجاوز بهذا على حرمة النهر، اذ غالبا ماتبؤ جهوده بالفشل او تتحطم عندما يحدث الفيضان ، والتاريخ مليء بالحوادث المروعة التي حدثت بسبب الفيضانات القوية المدمرة في جهات مختلفة من العالم ، والتي خلفت ورائها في كل مرة خسائر فادحة بالارواح والممتلكات. قال تعالى ((قال ساوي الى جبل يعصمني من الماء قال لا عاصم اليوم من امر الله الا من رحم وحال بينهما الموج فكان من المغرقين (هود ٤٣)) ، وقال أيضاً ((انما طغى الماء حملناكم في الجارية) الحاقة (١١)) .

خامسا: حمل الانهار (Rivers load)

عند سقوط الامطار او ذوبان الثلوج فان الماء الذي يجري في النهر يصبح طينا ، لانه يكون حاملا للرواسب التي تجمعت في طريقه فوق الارض ، فضلا عن تلك الموجودة في المجاري النهرية (الروافد) ، والتي تختلف كمياتها باختلاف الظروف المكونة لها ، ويظل النهر عاملا مؤثرا من الناحية الجيومورفولوجية عندما تبقى له القدرة والكفاءة على تحريك الحمولة المختلفة ، وذلك فيما يعرف بالتعرية النهرية التي تشتمل على ثلاث عمليات متداخلة مع بعضها البعض هي على التوالي: النحت والنقل والترسيب ، اذ يسلك النهر سلوكاً طبيعياً خاصاً يرتبط بوجود

عوامل مؤثرة (الانحدار ، كمية الماء ، الجاذبية الارضية ، سرعة الجريان وكمية الرواسب المنقولة) ، تمكنه من أداء عمله الجيومورفي سواء مايتعلق منها بعملية النحت لقاع وجوانب المجرى النهري وذلك حسب طبيعة الفتات الصخري وضغط المياه على قاع المجرى المائي وجوانبه بطريقة التحات او الفعل الهيدروليكي او الاذابة.

اما عملية النقل ، ففيها يتم نقل المواد الصخرية الناتجة من عمليات النحت السابقة ، وتشكل حمولة النهر ثلاثة انواع : حمولة القاع والحمولة العالقة والحمولة المذابة. وكل نوع منها يتم نقله بطريقة او اكثر ترتبط بعوامل كثيرة منها حجم ووزن المواد المحمولة.

اما الارساب ، قد يحدث ان تقل سرعة التيار اما لقلّة انحدار المجرى او انخفاض كمية المياه او كنتيجة لزيادة حمولة النهر، عند ذاك تبدأ مياه النهر بالتخلص من جزء من حمولتها ، حيث تقوم بارساب جزء من المواد التي تحملها ، وقد يلقي النهر هذا الجزء او بكل حمولته على طول المجرى او عند نهايته. ويبدأ النهر عادة في التخلص من المواد الخشنة اولا ، وغالبا ما يكون ذلك على قيعان المجاري ، ومع تناقص سرعته يتخلص من المواد المتوسطة الخشونة ثم بعد فترة طويلة من الهدوء والسكون يبدأ في التخلص من الحمولة المذابة وترسيبها (٢٦) . قال تعالى ((أنزل من السماء ماء فسالت اودية بقدرها فاحتمل السيل زبداً رابياً فأما الزبد فذهب جفاءً وأما ما ينفع الناس فيمكث في الارض (الرعد ١٧))) .

ان للرواسب النهرية اهمية كبيرة من خلال احتوائها على الكثير من الرواسب المعدنية التي تحملها مياه النهر والروافد التي تصب فيه عند منطقة المنبع التي تكون في الغالب جبلية وذات تراكيب صخرية معدنية كالذهب والفضة ، الجرانيت ، الفلورايت وغيرها ، اذ تمكث في قاع النهر (رواسب المكث) ، فضلا عن تكوينها للتربات الخصبة ، كثرة السهل الفيضي والدلتاوات (٢٧) . ويتسع مدلول المنفعة هنا ليشمل رواسب الرمل المستخدمة في صناعة الزجاجيات والحراريات ومواد البناء

والاصباغ (البويات) وكذلك رواسب الطين المستخدمة في صناعة الخزفيات وغيرها
(٢٨)٠

خامسا: الماء والتربة

للماء في التربة مصدر رئيس هو التساقط ، ويعتبر اساس الحياة فيها والمكون الرئيس لاجسام احيائها ، كما تعتبر قدرتها على الامساك به متيسرا لامتناس الجذور معيارا لقيمتها الزراعية ، ومحدد لانواع النبات التي يمكن ان تنمو فيها ، ويعتبر ايضا العامل الفعال في تكوين قطاعاتها من طبقات متميزة فيه مباشرة (٢٩)٠ اذ تبدأ التربة في التكوين والتشكل مباشرة بعد تواجد ادنى اثر لحياة نباتية او حيوانية في الجزء السطحي المتفكك الهش بعد اول تحليل جيوكيميائي (التجوية) للاساس الجيولوجي (الصخرة الاصلية) ، ويمر تكوين التربة بثلاث مراحل هي: تحليل الصخرة الاصلية (المرحلة الاولى) ، التوفير المتزايد للمواد العضوية (المرحلة الثانية) ، وتطور التربة وتمايز افاقها (المرحلة الثالثة) ، وخلال هذه المرحلة يتم - عبر الحركات العمودية للماء (من اعلى الى اسفل ومن اسفل الى اعلى ، حسب الفصول) - نقل عناصر وجزيئات طينية بالاضافة الى عناصر ذائبة ومتحللة (املاح الكالسيوم ، اكاسيد الماء ، طين ودبال) ، وانتقالات تلك العناصر من اعلى الى اسفل او من اسفل الى اعلى - بواسطة الماء - من شأنها انضاج التربة وتمييز افاقها (٣٠)٠ وعن طريقه في شكل محلول تحدث عمليات كيميائية تؤدي الى اذابة وتفكيك تركيب كثير من موادها ، وينقلها معه اينما انتقل ويأخذ في ترسيب ما يتخلف منها عن امتصاص الجذور اينما تضعف حركته او تتوقف.

وحييات التربة هي مكون غير حي يحفظ الماء ، ويحمل كثيرا من العناصر الغذائية اللازمة للمكونات الحية ، وان اختلاط الماء بالتربة - وخاصة غرويات الطين - يعطي مظهرها لبداية نشاط الكائنات الحية بها على مختلف صورها ، مثلما يحدث لحييات التربة ذاتها (٣١)٠ ويمكن ادراك ذلك من قول الله تبارك وتعالى ((وترى الارض

هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَّتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ (الحج ٥) ،
وقوله تعالى ((وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ
وَرَبَّتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ (فصلت ٣٩) ،

ان سقوط او انزال الماء على الارض او التربة يتسبب عنه حدوث اثار او ايات
ثلاث ، اكد حدوثها الكثير من علماء الارض والحياة بمساعدة الاجهزة العلمية دون
ادنى شك وهي كما ذكرت في الايتين الكريمتين السابقتين (اهْتَزَّتْ وَرَبَّتْ) ،

١- اهتزاز الارض او التربة : هو حدوث حركة اهتزازية منفصلة للحبيبات
المكونة للتربة ، تتكون الحبيبة من طبقات متراصة (من صفائح السليكا والالومينا) ،
كل طبقة فوق الاخرى وتحمل الحبيبة على سطحها شحنات كهربائية سالبة او موجبة
على حسب نوع الطين ، والطين من الغرويات المعدنية التي تتمتع بكثير من صفات
الدقائق الغروية . ومن ثم فعند نزول الماء على الارض بكميات مناسبة يؤدي الى
اهتزاز حبيباتها ، ويمكن تفسير ذلك بما ياتي :

أ- ظهور الشحنة الكهربائية على سطوح الحبيبات بسبب عدم استقرار لها ،
وحدوث حركات اهتزازية لايمكن سكونها وثباتها الا بتعادل هذه الشحنات باخرى
مخالفة لها في الشحنة ، حيث يتم تلاقيها على سطح الحبيبة فتستقر وتسكن .

ب- حدوث حركات واهتزازات لجزيئات التربة (الغروية) نتيجة دفع الدقائق
الطينية بجزيئات الوسط السائلي (الماء) ، ولما كانت حركة جزيئات السائل ليس لها
اتجاه فان حبيبة الطين تهتز وتحرك من مكانها نتيجة لما تتعرض له من ضربات غير
متساوية على جوانبها المختلفة . ان الوسط السائلي (الماء) ، يكون هو الغالب على
الجزء الصلب ، وكلما كان الوسط السائلي متوافرا بكميات مناسبة ادى ذلك الى
تباعد حبيبات التربة عن بعضها وسهولة حركتها ، فاذا نقص تقاربت الحبيبات
وابطأت حركتها واهتزازها حتى تتوقف ، واذا تعادلت الشحنة الكهربائية التي
تحملها استقرت وفقدت حركتها واهتزازها ، وبالتالي فان اهتزاز التربة هو تأثير
مباشر للماء على حبيباتها (٣٢) .

٢- اما الكلمة الكريمة (رَبَّتْ) ، فالمراد بها انتفخت ونمت وزادت في السمك ، وبالتالي زيادة حجم التربة نتيجة زيادة احجام حبيباتها ، وكما سبق ذكره من قبل فان حبيبة الطين تتكون من طبقات متراسة ، بين كل طبقة واخرى مسافة بينية تتيح لجزيئات الماء وايونات العناصر الذائبة فرصة الدخول فيها ، وتتشرب الحبيبة بالماء والايونات فيتمدد بذلك معدن الطين ويزيد سمك قطر الحبيبة . والماء الممسوك على سطح الحبيبات له دور كبير في زيادة سمك التربة كلها بزيادة سمك الحبيبات ، وهكذا تربو الارض بتأثير الماء (٣٣) .

ان عملية اهتزاز التربة الناتجة عن عملية التأين تسمح بدخول الماء من عدة جهات الى تلك الحبيبات ، فاذا تشبعت بالماء اصبحت عبارة عن خزان له يحفظه بين الصفائح ، فاذا دخل الماء بينها نمت هذه الحبيبات وزاد حجمها ، وكاننا الان مع خزانات معدنية داخل التربة ، والا من اين يستمد النبات الماء طوال شهرين او ثلاثة اشهر؟ اذ لولاها (الخزانات) لغار الماء بعيدا عن متناول الجذور وقُتل النبات في ظرف قياسي قد لا يتعدى اسبوعا واحدا (٣٤) .

وبعد نزول المطر على الارض تحدث الكثير من العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية ، منها ما يتعلق باهتزاز الارض (التربة) بسبب انتقال الطاقة اليها من الماء ، او ما يتعلق منها بزيادة حجم التربة بفعل عملية التأين لمكونات التربة الغير عضوية بوجود الماء فضلا عن تشرب المكونات العضوية الغير قابلة للتأين الماء ، مما يتسبب في انتفاخها وتباعده اجزائها عن بعضها البعض وبالتالي زيادة حجمها نتيجة لعمليات تشرب الماء ، وفي ذات الوقت تخرج الكائنات الحية الدقيقة من سكونها وتهتز وتتحرك مما يسبب اهتزاز وتحرك التربة (٣٥) وبعد نزول المطر على الارض بمدة طويلة تبدأ الحركة ، الجراثيم الموجودة تنبت وتتحرك وتبدأ الحويصلات الساكنة في الانبات والحركة ، حويصلات الديدان تنشط وتتحرك ، البصلات ، البصيلات ، الديدان ، السيقان الارضية ، الحبوب ، البذور وملايين الكائنات تسري فيها الحياة وتبدأ عمليات الانقسام وامتصاص الماء وتحليل الغذاء المعقد الى وحدات اقل ارتباط

واكثر عددا واكبر حجما، وتنشط الديدان الارضية في شق الانفاق الارضية وابتلاع كميات هائلة من التربة المتلاصقة واخراجها بعد ذلك مفككة ، مما يزيد في حجمها فترتفع وتهتز (٣٦) قال تعالى ((سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ) يس (٣٨)) .

مما تقدم يمكن القول ان حبيبات التربة وجزئياتها تاخذ اقل حيزاً لها والارض قاحلة جافة جدبة ، اذ ان جميع الكائنات الحية الدقيقة (بكتريا ، فطريات ، البصيلات ، الريزومات ، البذور ، الجذور النباتية.....) في حالة سكون تام وانعدام للحركة مع وجود تكيفات بايولوجية (حسب نوع الكائن الحي) ازاء الظروف الخارجية القاسية واهمها غياب الماء .

سادسا: الماء والنباتات

يحتاج النبات كما في الكائنات الحية الى قدر كافٍ من الماء ، فالماء احد المركبات الاساسية في سايتوبلازم الخلية النباتية وتحتاج العمليات الحيوية من هدم وبناء في النبات الى الماء مصداقاً لقوله تعالى ((وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ) الانبياء ٣٠)) . يحصل النبات على حاجته من الماء من التربة بواسطة جذوره المتشعبة فيها ، غير انه يفقد الجزء الاكبر من الماء عن طريق الاوراق في عمليتي النتح (Transpiration) والادماغ (Guttation) وعملية الادماء (Bleeding) ، ويصعد الماء الممتص من الجذور الى الساق المتصل بالجذر الى الساق ثم الافرع الجانبية فالاوراق والازهار والثمار . ويتوقف الاتزان المائي في النبات على العديد من العمليات أهمها: (٣٧)

- أ- امتصاص الماء (Water adsorption) .
- ب- صعود العصارة (Accent of sap) .
- ت- النتح (Transpiration) .
- ث- الادماء (Guttation) .
- ج- الادماء (Bleeding) .

ان احتياج النبات للماء وفقده اياه ليصبح المحتوى المائي للنبات في حالة اتزان ، هو مصداقاً لقوله تعالى ((وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ) الحجر ١٩) ، اما فيما يتعلق بماء التربة ودوره او علاقته بالنبات فيمكن الرجوع الى موضوع (الماء والتربة) ، ولكي نبقي في حدود موضوعه البحث ، بعيداً عن الخوض في اختصاص العلوم الصرفة (فلسفة النبات) ، نود ان نعرض لعدد من الايات القرآنية الكريمة ذات العلاقة اولا ، ثم نجمل دور الماء او اهميته في حياة النبات ثانياً .

اما الايات الكريمة :

قال تعالى ((وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ) البقرة ٢٢) .

((وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ) الانعام ٩٩) .

((وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زوجٍ كريمٍ) لقمان ١٠) .

((وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا لِنَخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا) النبأ ١٤ ، ١٥ ، ١٦) .

((وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ) ق ٩) .

واما فيما يتعلق بدور الماء في حياة النبات فيمكن اجماله بالاتي : (٣٨) .

١- يكون الماء جزءاً كبيراً من بروتوبلازم خلايا النبات ، وعندما يقل تقف معظم العمليات الحيوية للخلية ، ويدخل في تركيب البروتين والكاربوهيدرات والاحماض الامينية والانزيمات .

٢- الماء مذيب عام لاغلب المواد الموجودة في الخلية ، وبدون ذوبان الماء يصعب دخولها في أي تفاعل بايولوجي .

٣- يدخل الماء في كثير من التفاعلات التي تحدث بصورة مستمرة في البروتوبلازم ، مثل عمليات التحلل المائي (Hydrolysis) ، كتحويل النشأ الى سكريات بسيطة .

٤- النيتروجين الناتج من تحلل الماء يستعمل كمصدراً إلكترونياً في عملية اختزال ثاني اوكسيد الكربون بعملية التركيب او البناء الضوئي .

٥- بدون الماء يصعب توزيع الكاربوهيدرات وانهرمونات وغيرها من المواد في النبات .

٦- يمثل الماء سلسلة متصلة تبدأ بالتربة وتنتهي في الاوراق ثم الهواء، وبواسطة هذه السلسلة يحصل النبات على الايونات المهمة في تغذيته.

٧- بدون الماء ينهدم هيكل النبات ، فالضغط الانتفاخي في الخلية هو الذي يعطي للخلايا وبالتالي النبات شكله الخاص. وبدون انتفاخ الخلايا يصعب على النبات القيام بكافة وظائفه ، فانتصاب الاوراق والنبات وتفتح الازهار يعود الى الضغط الانتفاخي.

٨- يعتبر الماء عاملاً مهماً في تبريد النبات والمحافظة عليه من ارتفاع درجات الحرارة. ومن نافلة القول ان توزيع النباتات في اية منطقة من العالم يعتمد بشكل مباشر على توافر الماء ، ولذلك نجد العالم مقسماً الى أقاليم نباتية حسب العروض الجغرافية التي تتحدد في ضوء كميات الامطار الساقطة ، فمن القطب الشمالي حيث الاشنيات والطحالب الى العروض الباردة حيث الغابات المخروطية وصولاً الى العروض الاستوائية حيث الغابات المتعددة الانواع والاصناف المتشابكة الاغصان ، فضلاً عن حشائش السفانا وغيرها الكثير. وكذلك الحال بالنسبة للعراق نجد ان توزيع الغطاء النباتي يتحدد بكميات الماء المتوافرة ، لذلك نجد ان المناطق الشمالية المضمونة الامطار تكون كافية لوجود نبات طبيعي متنوع وبضمنها اشجار الغابات ، اما المناطق الغير مضمونة الامطار فيقتصر على بعض النباتات خلال موسم سقوط الامطار، لاتلبث ان تختفي بعد ان تقل رطوبة التربة في نهاية الربيع. في الوقت الذي يكاد يكون الغطاء النباتي معدوماً في الجهات الجنوبية الغربية ، الا من بعض النباتات الصحراوية.

الخلاصة:

يعتبر الماء المكون البيئي المعجز الذي ابتدأت فيه الحياة ، فهو السائل الاوحد الذي يتميز عن غيره من السوائل على الاطلاق ، بصفاته وخصائصه ومزاياه الفريدة ، فلا يوجد في الكون كائن تدب فيه الحياة لايدخل الماء في خلقه او تركيبه او في فعالياته الحيوية أكان انسانا او حيوانا أم نباتا. ويعبر القران الكريم عن هذا بقوله (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ) الانبياء ٣٠) ولاهميته البالغة تلك ، فقد كان المكون الاكبر حجما والاوسع انتشارا والمتفرد خصائصا وصفاتا ، فالحياة ابتدأت في وسط مائي ، تستمر بوجوده وتتوقف من دونه ومادام كذلك فان البحث فيه يعني بحث الحياة وهذا مالاتسعه المجلدات ، لذا فقد اثرنا دراسة هذا المخلوق العجيب كعنصر جغرافي في علاقته ودوره الرئيس في تكوين وحدوث الظواهرات الجغرافية الاخرى (الهواطل ، المياه السطحية والجوفية ، التربة ، النباتات.....) ، لما لها من اهمية في النشاط البشري بخاصة ، كي ما نعبر عن دورنا في دراسة هذا العنصر ضمن واحدة من قنوات المعرفة العلمية الاكاديمية ولييان قدرتنا في التفاعل مع العلوم الاخرى ، ليتسنى لنا من وجهة النظر الجغرافية بيان الاشكاليات التي يعاني منها هذا العنصر (الماء) ، وتقديم كل ما من شأنه الحفاظ عليه كمكون بيئي ، فالحفاظ عليه نقياً هو حفاظ على استمرارية ونقاء الحياة.

الهوامش:

- ١- أحمد عبد العزيز مليجي ، تسكين المياه في الارض • www.nooran.net
 - ٢- علم المياه • www.arwikipedia.org
 - ٣- لونا - ب- ليوبولد ، الماء هو الاساس ، ترجمة د.رياض حامد الدباغ محمد شامل دحام ، جامعة الموصل ، ١٩٧٧ ، ص ٢٣ •
 - ٤- أحمد سعيد حديد واخرون ، علم الطقس ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٧٧ ، ص ٢٥٢ •
 - ٥- محمد عمراني حنش وبيتر هيلد براند وج ، اعجاز القرآن الكريم في وصف السحاب الطيفي • www.nooran.org
 - ٦- عبد الاله رزوقي كربل وماجد السيد ولي ، الطقس والمناخ ، جامعة البصرة ، ١٩٧٧ ، ص ١٢٢ •
 - ٧- أحمد سعيد حديد واخرون ، نفس المصدر السابق ، ص ٢٧٨ •
 - ٨- لونا - ب- ليوبولد ، الماء هو الاساس ، نفس المصدر السابق ، ص ٢٤ •
 - ٩- المصدر نفسه ، ص ٢٤ •
 - ١٠- عبد الدائم الكحيل ، البرد بين العلم والقرآن • www.55a.net
 - ١١- المصدر نفسه •
 - ١٢- عبد الدائم الكحيل ، الغيوم الركامية • www.Kaheel7.com
 - ١٣- عبد الدائم الكحيل ، البرد بين العلم والقرآن • نفس المصدر السابق •
 - ١٤- عبد المجيد الزنداني ، تكون المطر والبرد • www.55a.net
 - ١٥- عبد الاله رزوقي كربل ، علم الاشكال الارضية ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ ، ص ١١٣ •
 - ١٦- نسبة الامطار • www.55a.net
 - ١٧- سهل السنوي واخرون ، الجيولوجيا العامة ، ط١ ، جامعة بغداد ، ١٩٧٧ ، ص ١٨٤-١٨٥ •
 - ١٨- الماء هو الاساس ، نفس المصدر السابق ، ص ٢٣ •
- ❖ كمية المياه المتساقطة = المياه المتبخرة + المياه المترشحة + المياه الجارية •

- ١٩- سهل السنوي واخرون ، الجيولوجيا العامة ، نفس المصدر السابق ، ص ١٨٥ .
- ٢٠- أثر المياه الجارية على سطح الارض . www.smsce.com
- ٢١- سهل السنوي واخرون ، الجيولوجيا العامة ، نفس المصدر السابق ، ص ٢٣٩ .
- ٢٢- وما أُنتم له بخازنين . www.55a.net
- ٢٣- أحمد عبد العزيز مليجي ، تسكين المياه في الارض ، نفس المصدر السابق .
- ٢٤- ابراهيم طرية ، المياه الجوفية . www.55a.net
- ٢٥- لونا - ب - ليوبولد ، الماء هو الاساس ، نفس المصدر السابق ، ص ٩١ .
- ٢٦- أثر المياه الجارية على سطح الارض ، نفس المصدر السابق .
- ٢٧- الانهار في القران الكريم . www.55a.net
- ٢٨- وفيق حـسين الخـشاب واخـرون ، الجيمورفولوجيا التطبيقية، ج٢، بغداد، ١٩٨٠، ص١٤٣٠
- ٢٩- ابراهيم شريف وعلي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٥، ص ٤٩ .
- ٣٠- خلاف الغالي ، التربة والماء وأثرهما في انبات الطعام . www.nooran.net
- ٣١- قطب عامر فرغلي ، اختلاط الماء بالارض الهامدة . www.nooran.net
- ٣٢- المصدر نفسه .
- ٣٣- اهتزازات التربة . www.tasabeeh.com
- ٣٤- نظمي خليل أبو العطا موسى ، اهتزت وربت - رؤية جديدة www.nazme.net
- ٣٥- المصدر نفسه .
- ٣٦- فراس نور الحق ، وترى الارض هامة اهتزت وربت . www.55a.net
- ٣٧- نظمي خليل أبو العطا ، الامتصاص المائي المعجز في النبات . www.55a.net
- ٣٨- رياض عبد اللطيف أحمد ، الماء في حياة النبات ، ط١ ، جامعة الموصل ، ١٩٨٤، ص ٤٩ .